

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-03-00**  
**WYKONANIE OBIEKTU LINIOWEGO –**  
**KANALIZACJA SANITARNA**

**SPIS TRESCI**

1. WSTĘP.....	2
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	2
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	2
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	2
1.4. Określenia podstawowe.....	2
2. MATERIAŁY.....	2
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.....	2
2.2. Rury.....	2
2.3. Studzienki.....	2
2.3.1. Studzienki z kręgów betonowych Ø1200.....	3
2.3.2. Studzienki inspekcyjne z tworzyw sztucznych (PP, PVC, PE, itp.).....	3
2.4. Beton.....	3
2.5. Zaprawa cementowa.....	3
2.6. Piasek na podsypkę.....	4
2.7. Materiały izolacyjne.....	4
2.8. Składowanie materiałów.....	4
2.8.1. Rury kanałowe, kształtki i łączki.....	4
2.8.2. Elementy studzienek z kręgów żelbetowych.....	4
2.8.3. Elementy studzienek z tworzyw sztucznych.....	4
2.8.4. Inne materiały.....	4
2.9. Odbiór materiałów na budowie.....	5
3. TRANSPORT.....	5
4. WYKONANIE ROBÓT.....	6
4.1. Zasady wykonywania robót.....	6
4.2. Roboty przygotowawcze.....	6
4.3. Przygotowanie podłoża.....	6
4.4. Roboty montażowe.....	6
4.4.1. Układanie rur kanałowych.....	6
4.4.2. Montaż studzienek z kręgów żelbetowych.....	7
4.4.3. Montaż studzienek inspekcyjnych z tworzyw sztucznych.....	8
4.5. Skrzyżowania kanałów z sieciami, kablami i innym uzbrojeniem podziemnym.....	8
4.6. Próba szczelności.....	8
4.7. Roboty ziemne – zasypy.....	9
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	9
5.1. Ogólne zasady kontroli jakości.....	9
5.2. Kontrola, pomiary i badania.....	9
5.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	9
5.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	9
5.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	10
6. OBMIAR ROBÓT.....	10
7. PRZEJĘCIE ROBÓT.....	10
7.1. Ogólne zasady przejęcia robót.....	10
7.2. Przejęcie robót zanikających i ulegających zakryciu.....	10
7.3. Przejęcie części robót.....	11
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	12

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejścia robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej we wsi Nowa Wola w gm. Michałowo.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej. W zakres robót wchodzi:

- podbudowa kanałów
- roboty montażowe sieciowe
- budowa studni kanalizacyjnych
- budowa kanalizacyjnych odgałęzień bocznych
- próba szczelności
- ochrona przed korozją
- inspekcja TV wykonanych kanałów

### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe zgodne są z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze
- powiadamiać Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację

### **2.2. Rury**

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy zastosować następujące rury i kształtki zgodnie z punktem 2.1. niniejszej Specyfikacji i dokumentacją projektową:

- rury kanałowe – rury kielichowe PVC klasy „S” SN8 Ø 200, lite do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-u według PN-EN140-1:2009 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur, (dla ciągów kanalizacyjnych układanych w jezdni), rury z wydłużonym kielichem, znakowanie rur wewnątrz w celu identyfikacji podczas inspekcji TV,
- rury kanałowe – rury kielichowe PVC klasy „S” SN8 Ø 160, lite do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-u według PN-EN140-1:2009 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur, (dla ciągów kanalizacyjnych układanych w jezdni), rury z wydłużonym kielichem, znakowanie rur wewnątrz w celu identyfikacji podczas inspekcji TV,
- kształtki – kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC-u o średnicach jak rury według PN-EN140-1:2009
- tuleje – tuleje z uszczelką z PVC-u dla przejść szczelnych przez ścianki studzienek z betonu lub żelbetu.

### **2.3. Studzienki**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi. Na potrzeby budowy kanalizacji sanitarnej zaprojektowano następujące studzienki:

1. Studnie rewizyjno-przyłączeniowe betonowe d1200,

2. Studnie przyłączeniowe PP-b Ø425 z kinetą przelotową d160,  
Dopuszcza się również zastosowanie włączowych studni rewizyjno połączeniowych z tworzyw sztucznych (PP, PE itp.) DN 1000 (z kinetami przepływowymi prostymi i kątowymi oraz połączeniowymi),

### **2.3.1. Studzienki z kręgów betonowych Ø1200**

Studzienki z kręgów betonowych należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi. Do budowy studzienek należy używać kręgów betonowych o średnicy 1200 mm i wysokości 100, 750 lub 50, posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Studzienki z kręgów betonowych składają się z następujących elementów:

1. kręgu dennego z komorą roboczą,
  2. komina złazowego,
  3. stopni złazowych,
  4. pierścienia odciążającego,
  5. płyty przykrywowej,
  6. włazu kanałowego.
- Krąg denny z komorą roboczą stanowi całość monolityczną stanowiącą dno studzienki i komorę roboczą. Do budowy należy używać kręgów dennych o średnicy 1200mm i wysokości 100 cm. Zaleca się stosowanie kręgów dennych z fabrycznie wbudowanymi na odpowiednich wysokościach szczelnymi przejściami na wloty i wyloty kanałów oraz wykonaną komorę roboczą (kinetę). W przypadku braku w kręgu dennym zamontowanych fabrycznie przejść szczelnych dla projektowanych kanałów przejścia należy wykonać podczas realizacji studzienki.
  - Komin złazowy należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy 1200mm i wysokości 100, 75 lub 50 cm.
  - Płyta przykrywowa - komin włączowy należy przykryć płytą żelbetową z otworem włączowym d600
  - Pierścień dystansowy – do wyrównania poziomu włazu kanałowego z terenem
  - Włącz kanałowy na studzienkach należy zamontować włązy kanałowe typu ciężkiego klasy D400 z zawiasem i zamknięciem na klucz.
  - Połączenia kręgów – kręgi studzienek kanalizacyjnych należy łączyć za pomocą uszczelek systemowych, dostarczanych przez producenta kręgów,
  - Stopnie złazowe – typowe elementy żeliwne, służące do zejścia do studzienki, montowane w zakładzie prefabrykacji kręgów betonowych, odstęp między stopniami co 30 cm,
  - Pierścień odciążający zastosować w studniach usytuowanych w jezdni lub we wjazdach na posesję.

### **2.3.2. Studzienki inspekcyjne z tworzyw sztucznych (PP, PVC, PE, itp.)**

Studzienki inspekcyjne z tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi. Do budowy studzienek należy używać studzienek z tworzyw sztucznych (PP, PVC, PE, itp.) o średnicy minimum 425 na całej wysokości posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Studzienki inspekcyjne z tworzyw sztucznych składają się z następujących części:

- kinety. Kinetę studzienki może być wykonana z PP. Jest ona wykonana fabrycznie i przystosowana do zamontowania w na sieci kanalizacyjnej,
- rury karbowanej. Rura karbowana jest elementem łączącym kinetę z rurą teleskopową i włączem. Do budowy studzienek należy stosować rury karbowane o średnicy wewnętrznej Ø 425 mm przystosowane do zamontowania rur teleskopowych.
- teleskop z włączem żeliwnym. Rura teleskopowa jest elementem łączącym rurę karbowaną i zwieńczenie studzienki. Do budowy studzienek należy stosować rury teleskopowe o średnicy zewnętrznej DN/OD 425 mm
- połączenia elementów studzienek. Połączenia elementów studzienek dokonać za pomocą uszczelek gumowych dostarczonych przez producenta studzienek.

### **2.4. Beton**

Beton używany na budowie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03264:2002. Na budowie winien być stosowany beton marki B-10 i B-15 lub innych zgodnie z dokumentacją projektową

### **2.5. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## 2.6. Piasek na podsypkę

Piasek na podsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2

## 2.7. Materiały izolacyjne

Materiały izolacyjne stosowane do zabezpieczenia studni betonowych powinny odpowiadać PN-B-24006R:1997

## 2.8. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

### 2.8.1. Rury kanalowe, kształtki i złączki

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z żywic poliestrowych i z tworzyw sztucznych (PVC, PE, i innych) nie wolno nakrywać uniemożliwiając ich przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy są składowane razem, to rury o grubszej ścianie winny być składowane na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i z przekładkami drewnianymi, a wysokość stosu nie powinna być większa niż 1,5 m. Składowanie rur nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur powinno być dokonane za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem metod i środków jak dla rur.

Elementy drobne jak uszczelki, środki do czyszczenia itp. winny być przechowywane w magazynach zamkniętych z podziałem na średnice i typy.

### 2.8.2. Elementy studzienek z kręgów żelbetowych

Wszystkie elementy studzienek z kręgów żelbetowych mogą być składowane na wolnym powietrzu. Sposób składowania powinien umożliwić dostęp do poszczególnych wyrobów lub pojedynczych elementów.

**Kręgi betonowe** mogą być składowane na gruncie nieutwardzonym wyrównanym pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5 Mpa, przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

**Płyty pokrywowe i pierścienie odciażające** mogą być składowane w stosach o wysokości maksimum 1,0 m. teren składowania powinien być utwardzony i odwodniony.

**Włazy** mogą być składowane na terenie utwardzonym i odwodnionym i winny być posegregowane według klas i typów.

### 2.8.3. Elementy studzienek z tworzyw sztucznych

Elementy studzienek z tworzyw sztucznych mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Studzienki powinny być posegregowane według średnic i typów kinet. Powinny być zachowane wolne przejścia pomiędzy rzędami studzienek umożliwiające użycie sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

### 2.8.4. Inne materiały

**Kruszywo** winno być składowane jak najbliższej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami frakcjami kruszyw w czasie jego transportu składowania i poboru.

**Cement** należy składować w silosach lub workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu zgodnie z BN-88/6731-08 nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

**Inne materiały.** Pozostałe materiały używane do wykonania kanałów winny być składowane zgodnie z wymaganiami producentów na otwartym powietrzu lub w magazynach zamkniętych w sposób uzgodniony z Inżynierem.

## 2.9. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## 3. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Wykonawca z obowiązany jest dostosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignia z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są transportowane teleskopowo (rura o mniejszej średnicy, wewnątrz o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki rur należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- do przewożenia rur używać wyłącznie samochodów skrzyniowych
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez ostrych krawędzi gwoździ itp.
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze powietrza od -5 do +30 °C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość rur nie może przekraczać 1 m

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur PVC. gotowe studzienki z tworzyw sztucznych należy przewozić w pozycji pionowej lub poziomej z zachowaniem ostrożności jak dla rur PVC.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia łożenia elementów oraz zabezpieczenia styku za ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do, podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawieszin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Transport płyt pokrywowych winien odbywać się w pozycji zabudowy na warunkach jak kręgów żelbetowych.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Włazy należy zabezpieczyć przed przemieszczeniami i uszkodzeniami podczas transportu. Włazy typu ciężkiego winny być przewożone luzem a włazy typu lekkiego na paletach maksimum po 10 sztuk łącznie taśmą stalową.

Do przewożenia mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki specjalistyczne, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki i jej zanieczyszczeń i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

### 4.1. Zasady wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji ruchu drogowego i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich wykonywana będzie kanalizacja sanitarna.

### 4.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do budowy kanałów należy wykonać roboty ziemne oraz odwodnienie wykopów zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną ST-02-00

### 4.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

Zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi rury należy posadowić na następujących rodzajach podłoża:

- w gruntach suchych piaszczystych tj. na odcinkach gdzie występują piaski grube, średnie lub drobne rury należy posadowić na istniejącym podłożu z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne do posadowienia rury kanalizacyjnej

- w gruntach suchych na odcinkach gdzie nie występują grunty piaszczyste z piasku dowiezonego o grubości 10 cm Piasek do wykonania podłoża po dostarczeniu do wykopu należy rozgarniać ręcznie przy pomocy łopat. Warstwa podłoża winna być zagęszczona za pomocą ubijaków ręcznych. Spadek podłoża winien być zgodny ze spadkiem kanału.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być wyprofilowane tak aby rura spoczywała na nim 1/4 swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku nie powinno przekraczać dla przewodów kanalizacyjnych – 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanego w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego przeprowadzać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonymi w Specyfikacjach Technicznych i wymaganiami określonymi przez producentów rur.

### 4.4. Roboty montażowe

#### 4.4.1. Układanie rur kanałowych

Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po przejściu wykopu i podłoża na odcinku między dwoma studzienkami rewizyjnymi

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Przewody kanalizacji należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury PCV do wykopu opuszczać ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury PCV układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna być przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do osi. Wyrównanie spadków przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury tj. jej oś i spadek za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu nie może przekraczać  $\pm 2,0$  cm dla rur PVC, spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1,0$  cm. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewniać dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Rury PVC można układać przy temperaturze powietrza od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu na przygotowanym podłożu należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu

- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Oś łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi uszczelkami gumowymi dostarczonymi przez producenta rur.

Przed rozpoczęciem montażu przewody z rur PVC należy przygotować w następujący sposób:

- przycięcie rur na odpowiednich długościach

- wykonanie ukosowania bosych końców rur i ich oznaczenie

Bose końce rur należy zukosować pod kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskowe należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosi zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rur przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby bosi koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

#### 4.4.2. Montaż studzienek z kręgów żelbetowych

W miejscu połączeń kanałów oraz na końcach kanałów zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych o średnicy 1200 lub 1500 mm. Studzienki kanalizacji sanitarnej należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999. Lokalizacja i wymiary studzienek winny być zgodne z dokumentacją projektową. Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt. Połączenia kręgów należy wykonać za pomocą uszczelek gumowych. Przejścia rur przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne.

Studzienki należy w wykopie umocnić lub szerokokoprzestrzennym tj. w takim samym jak wykonywany jest kanał.

Przed montażem kręgów należy sprawdzić ich stan techniczny. Kręgów uszkodzonych nie należy wbudowywać.

Studzienki na kanałach projektowanych należy wykonywać jednocześnie z budową kanału.

Budowę studzienek należy wykonać w następującej kolejności:

- wyznaczyć w wykonanym wykopie lokalizację osi i poziom posadowienia studzienki uwzględniając rzędną wylotu kanału ze studzienki i zaznaczyć w/w elementy za pomocą minimum jednego kołka świadka zabitego w osi studzienki. Lokalizacja studzienki winna uwzględniać oś realizowanego kanału.

- ręcznie wokół kołka świadka pogłębić wykop od poziomu kanału do poziomu posadowienia kręgu dennego pogłębiony o 15 cm

- w tak wykonanym wykopie wykonać pod dno studzienki wykonać podsypkę z zagęszczonego piasku. Podsypka winna być wykonana w poziomie co należy sprawdzić za pomocą poziomicy o długości minimum 1,5m. Sprawdzenia poziomu podsypki dokonać w różnych płaszczyznach.

- na podsypce ustawić w poziomie krąg denny

- dokonać podłączeń kanałów do studzienki. Kanały do studzienek winny być podłączone przy zastosowaniu przejść szczelnych. Zaleca się stosowanie kręgów dennych z wykonanymi otworami z przejściami szczelnymi na wejścia kanałów. Jeżeli w kręgu brak jest otworów z wykonanymi przejściami szczelnymi nawiercić otwory na kanały, wstawić do nich przejścia szczelne.

- jeżeli kineta nie została wykonana fabrycznie wykonać w dnie studzienki wykonać kinetę z betonu B-10

- ustawić na kręgu dennym pozostałe kręgi zgodnie z zestawieniem podanym w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem kolejnych kręgów należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń złącza kręgów i uszczelki gumowe, sprawdzić stan połączeń kręgów i uszczelki gumowych. Kręgów z uszkodzonymi złączami lub uszczelkami nie należy wbudowywać.
  - zamontować drabinkę zejściową do studzienki
  - przykryć studzienkę płytą przykrywową. Przy układaniu płyty przykrywowej należy zwrócić uwagę aby otwór w płycie znalazł się nad drabinką
  - na płycie zamontować wąż żeliwny. Przy montażu wężu należy zwrócić uwagę aby jego górny poziom był równy z poziomem przyległego terenu. W przypadku konieczności podniesienia wężu na płycie przykrywowej należy ustawić pierścienie dystansowe lub wykonać podmurówkę z cegły kanalizacyjnej
  - po wykonaniu zasypki kanału wokół wążów studzienek zlokalizowanych w ulicach o nawierzchni gruntowej należy wykonać obetonowanie z betonu B15. Grubość płyty betonowej winna wynosić 15 cm a jej średnica 200 cm
- Izolacja studzienek. Po wykonaniu studzienek studzienki z zewnątrz należy zaizolować przez dwukrotne powleknięcie izolacją bitumiczną zgodnie z PN-B-24006R:1997. Powleknięcia dokonać ręcznie za pomocą pędzli.

#### 4.4.3. Montaż studzienek inspekcyjnych z tworzyw sztucznych

Na trasie kanału zaprojektowano studzienki inspekcyjne z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej  $\varnothing=425$  mm. Lokalizacja i wymiary studzienek winny być zgodne z dokumentacją projektową. Elementy studzienek należy układać ręcznie. Przed rozpoczęciem montażu studzienek należy dokonać ich oględzin i wszystkich elementów uszkodzonych - nie należy montować. Wszystkie elementy przeznaczone do montażu winny być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Montaż studzienek winien być wykonany zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż studzienek dokonać w następujący sposób:

- wytyczyć lokalizację i poziom montażu studzienki
- na warstwie nie zagęszczonego piasku o grubości 10 cm ułożyć poziomo kinetę
- za pomocą piłki ręcznej uciąć wymaganą długość rury karbowanej. Cięcia dokonać po środku karbu.
- uszczelkę do rury karbowanej umieścić w najniższym położonym rowku (dolinie), kielich kinety oczyścić z zabrudzeń posmarować środkiem poślizgowym i zamontować poprzez wcisnięcie w kielich kinety. Zdjętą z kielicha kinety zaślepkę należy zamontować na wierzchu rury karbowanej w celu zabezpieczenia kanalizacji przed zanieczyszczeniami
- wykonać zasypkę kanału
- po wykonaniu zasypki kanału umieścić w najwyższym położonym rowku (dolinie) rury karbowanej uszczelkę, wykonać połączenie na zatrask wężu z rurą teleskopową, uszczelkę posmarować trwałym środkiem poślizgowym i zamontować zwieńczenie studzienki ustawiając górę wężu na poziomie terenu.
- po wykonaniu zasypki kanału wokół wążów studzienek zlokalizowanych w ulicach o nawierzchni gruntowej należy wykonać obetonowanie z betonu B15. Grubość płyty betonowej winna wynosić 15 cm a jej średnica 100 cm

#### 4.5. Skrzyżowania kanałów z sieciami, kablami i innym uzbrojeniem podziemnym

W obrębie skrzyżowań kanałów z sieciami wodociągowymi, kanalizacyjnymi, kablami i innym uzbrojeniem podziemnym prace montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością tak, aby nie doszło do uszkodzenia istniejących sieci.

#### 4.6. Próba szczelności.

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi lub pneumatycznymi (korki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami i przyłączami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami) i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania na okres próby muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie
- odpowietrzenia
- przyłączenia urządzenia pomiarowego



Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie szczelności doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenia dokonuje się poprzez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny.

#### 4.7. Roboty ziemne – zasypy

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną St-03-01.

### 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

#### 5.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy dana fazę robót należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją projektową badania materiałów, ułożenia przewodów na podłożu i montażu studzienek, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenie przewodu i studzienek przed korozją.

**Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową** polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów

**Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji** następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacjach Technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w Specyfikacjach Technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

**Badania w zakresie przewodu i studzienek** obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację** obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności

**Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację** obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami i pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek

**Badanie zabezpieczenia przed korozją przewodów i studzienek** należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka na eksfiltrację zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolacje studzienek poprzez oględziny zewnętrzne

#### 5.2. Kontrola, pomiary i badania

##### 5.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

##### 5.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej Specyfikacji Technicznej i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm

- badanie odchylenia osi kanału
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek
- badanie odchylenia spadku kanału
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazów
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją

### 5.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się w następujących zakresach:

- odległość krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie może wynosić więcej niż 5 cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,10 m
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie kanału w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kanału od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm
- odchylenie spadku ułożonego kanału od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: -5 % projektowanego spadku ( przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku( przy zwiększonym spadku)
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm

## 6. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Jednostką obmiarową są:

- dla kanalizacji - 1 metr (m) rury dla każdego typu średnicy
- dla studzienek – 1 sztuka kompletnej studzienki

## 7. PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące przejęcia robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

### 7.1. Ogólne zasady przejęcia robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6.2.3. niniejszej Specyfikacji Technicznej dały wyniki pozytywne.

### 7.2. Przejęcie robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałów ,
- wykonane studzienki kanalizacyjne wszystkich typów i rodzajów
- wykonana izolacja

Przejęcie robót zanikających powinno być dokonane w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego przejęciu nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Przy przejęciu powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, uziarnienia warstw wodonośnych
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik Budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- dane określające stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację , dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych

Przejęcie robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, Specyfikacjami Technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń rur i prefabrykatów
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację
- szczelności przewodów i studzienek na eksfiltrację
- izolacji przewodów i studzienek

Przejęcie polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6.2.2. „Kontrola jakości robót” niniejszej Specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### 7.3. Przejęcie części robót

Przejęcie części robót jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przy przejęciu części Robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów wymaganych przy przejęciu robót zanikających i ulegających zakryciu
- protokołów wszystkich odbiorów technicznych robót zanikających i ulegających zakryciu.
- protokołu przeprowadzonego badania szczelności
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanych przez jednostkę geodezyjną

Przy przejęciu należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność dokumentacji projektowej i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły badań szczelności całego przewodu

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Podstawę płatności stanowi ułożony odcinek kanalizacji wraz z kanałami dolotowymi, zakończonych po obu stronach studzienkami. Z jednej strony kanalizacji powinna być podłączona do kanalizacji będącej w eksploatacji. Wykop powinien być zasypany i zagęszczony do rzędnej podłoża jezdni i chodników, a w przypadku braku nawierzchni utwardzonej – do rzędnej podłoża przed rozpoczęciem robót.

Płatność za metr bieżący kanału należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania jednego metra kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, rozbiórkowe, w tym udrożnienie istniejącej kanalizacji, wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem
- ewentualny demontaż istniejących studzienek zgodnie z dokumentacją projektową wraz z transportem materiału z rozbiórki
- odwodnienie wykopu
- przygotowanie podłoża
- ułożenie rur ochronnych
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych, itp. obiektów
- badania szczelności kanałów
- wykonanie izolacji rur, studzienek
- włączenie do istniejącej kanalizacji sanitarnej wraz z jej udrożnieniem
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną
- transport nadmiaru urobku
- regulacje włazów istniejących studzienek do projektowanej niwelety drogi
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu kanalizacji sanitarnej

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-85/B-01700 – Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.  
PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-74/C-89200 - Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.  
PN-85/C-89205 - Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.  
PN-85/C-89203 - Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.  
PN-B- 10729:1999 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  
PN-93/H-74124 - Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie  
PN-H-74051:1994 – Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.  
PN-B-03264:2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.  
PN-EN-206-1. Beton- Część I- Wymagania, właściwości produkcja i zgodność.  
PN-B-19701:1997 – Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.  
Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.  
Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie. (Dz. U NR 21/97 poz.111)